

DEUTSCHES  PATENTAMT**AUSLEGESCHRIFT 1 055 873****K 26800 Ia/46 a²**

ANMELDETAG: 7. SEPTEMBER 1955

BEKANNTMACHUNG
DER ANMELDUNG
UND AUSGABE DER
AUSLEGESCHRIFT:

23. APRIL 1959

1

Die Erfindung bezieht sich auf eine luftverdichtende, selbstzündende Brennkraftmaschine nach Patentanmeldung K 29937 Ia/46 a² und bezweckt weitere Verbesserungen der dort beschriebenen Brennraumausbildung sowie Maßnahmen zur wandverteilten Einspritzung des Kraftstoffes, um das durch die deutsche Patentschrift 865 683 bekanntgewordene Einspritz- und Gemischbildungsverfahren auch für große Hubräume und Zylindereinheiten mit Vorteil verwenden zu können.

Bei großen Hubräumen je Zylinder ist die Anordnung von beispielsweise nur einer exzentrisch zum Brennraum liegenden Einspritzdüse, wie sie in der deutschen Patentschrift 865 683 angegeben ist, insofern mit Schwierigkeiten verbunden, als unter den üblichen Einspritzbedingungen mit nur einer einzigen Düse nicht genügend Kraftstoff in der gewünschten feinen Verteilung auf die verfügbare Brennraumwandungsfläche gebracht werden kann. Wollte man dennoch mit nur einer einzigen Einspritzdüse auskommen, so besteht bei der dann notwendigerweise größeren Spritzmenge in der Zeiteinheit die Gefahr, daß der auf die Brennraumwand aufgebrauchte Kraftstofffilm zu dick wird, so daß sich für hohe Drehzahlen keine genügend kurze Verdampfungszeit mehr ergibt. Außerdem müßte in diesem Falle zu höheren Einspritzdrücken gegriffen werden, um so die benetzte Wandungsfläche zu vergrößern, wobei jedoch die weitere Gefahr besteht, daß dann der luftverteilte Anteil des Kraftstoffes größer wird, als dies zur Sicherung der Zündung notwendig ist. Die Klopfneigung des Motors würde dadurch erhöht werden.

Benutzt man andererseits bei mit Bezug auf die Brennraumöffnung außermittiger Düsenanordnung mehr als nur eine Einspritzdüse, so ergeben sich Schwierigkeiten, die je Düse eingebrachte Kraftstoffmenge mengen- und verteilungsmäßig unter Kontrolle zu halten, wenn, wie dies aus Ersparnisgründen erwünscht ist, mehreren Düsen jeweils nur ein Pumpenelement zugeordnet ist.

Die Hauptpatentanmeldung K 29937 Ia/46 a² betrifft die Anordnung eines toroidförmigen Brennraumes im Kolben bzw. im Zylinder. Hier sind die verfahrensmäßigen Maßnahmen nach der deutschen Patentschrift 865 683 derartig zur Anwendung gebracht, daß der Kraftstoff aus einer mittig angeordneten Einspritzdüse in Form eines dünnen Filmes auf den zentralen Erhebungsteil aufgebracht wird, wobei die für die Ablösung des aufdampfenden Kraftstoffes vorgesehene Luftdrehung in der Weise zugeordnet ist, daß sie in jeder Schnittebene des Brennraumes um eine zur Zylinder- bzw. Brennraumachse senkrecht stehende Drehachse erfolgt. Die Luft wird dabei durch geeignet ausgebildete Leitflächen auf die vom Kraft-

**Luftverdichtende, selbstzündende
Brennkraftmaschine**Zusatz zur Patentanmeldung K 29937 Ia/46 a²
(Auslegeschrift 1 022 052)

Anmelder:

Hans Krug,

München-Pasing, Wilhelm-Hey-Str. 7

Dipl.-Ing. Julius Liebel, Nürnberg,
ist als Erfinder genannt worden**2**

stoff filmartig benetzten Wandungsflächen des Erhebungsteiles hingeleitet, und zwar sind hier am Zylinderkopf und am Kolben zusammenwirkende Leitflächen vorgesehen, die so ausgebildet sind, daß sie gegen Ende des Verdichtungshubes einen Leitkanal bilden, durch den ein Quetschlufstrom gleichsinnig zur Kraftstoffeinspritzung tangential auf die vom Kraftstoff filmartig benetzte Wandungsfläche gelenkt wird. Der Fortschritt dieser Anordnung gegenüber einem Brennraum nach der deutschen Patentschrift 865 683 liegt darin, daß hier von einer einzigen Düse gleichzeitig mehrere Kraftstoffstrahlen in kreisförmiger Verteilung am Umfang des Brennraumes filmartig auf die Brennraumwand aufgebracht werden können.

Beim Gegenstand der Hauptpatentanmeldung K 29937 Ia/46 a² erfolgt die Kraftstoffauftragung über Wand-einschnitte an der Spitze oder Kuppe der zentralen Erhebung im Brennraum im wesentlichen in radialer Richtung nach außen. Dies hat aber bei großen Hubräumen und dementsprechend großer Brennraumausdehnung den Nachteil, daß zwischen den verschiedenen Auftreff- und Benetzungsflächen für den Kraftstoff Stellen der Wandungsfläche verbleiben, die vom Kraftstofffilm nicht mit erfaßt werden, da infolge der Erhebungseinschnitte sich der Kraftstofffilm nicht genügend nach allen Seiten ausbreiten kann. Außerdem läßt sich die dort gezeigte Ringkammer-Brennraumform auch als solche noch im Sinne einer vorteilhaften Ausbreitung des Kraftstofffilmes verbessern.

Aufgabe der Erfindung ist es, auch bei großen Hubräumen bzw. Zylindereinheiten, insbesondere schnell laufender Dieselmotoren mit einem im Kolben angeordneten toroidförmigen Brennraum, auf dessen zentralen Erhebungsteil von einer einzigen, nämlich über demselben im Zylinderkopf angeordneten Einspritzdüse der Kraftstoff durch mehrere über den Umfang des Erhebungsteiles verteilte Kraftstoffstrahlen aufgetragen wird, nunmehr eine ausreichend große Oberfläche des als Verdampfungsfläche zur Verfügung stehenden Brennraumes filmartig mit Kraftstoff zu benetzen, und zwar so, daß die Schichtstärke des Kraftstofffilmes bei maximaler Ausbreitung desselben an allen benetzten Stellen in gleicher Weise hauchdünn bleibt. In Verbindung mit einer geeigneten Luftbewegung, und zwar mit einer bereits beim Einströmen der Luft in den Zylinder initial, z. B. durch Schirmventil oder Drallkanal, eingeleiteten Luftdrehung, sollen dann die günstigsten Bedingungen für eine ausgiebige und damit vollkommen wirksame dampfförmige Ablösung des großflächig ausgebreiteten Kraftstoffes bei relativ kurzer Verdampfungszeit geschaffen werden.

Die Mittel zur Lösung der gestellten Aufgabe bestehen erfindungsgemäß darin, daß der den zentralen Erhebungsteil bildende Kegel flachgestreckt ausgebildet ist und seine Mantelerzeugende im wesentlichen eine Gerade bildet, die mit der Brennraumachse einen Winkel zwischen 30° und 60° einschließt und an ihrem von der Kegelspitze abseits liegenden Ende in die äußere gekrümmte Brennraumwandung übergeht, und daß weiterhin die Achsen der auf die Wandung des Erhebungsteiles gerichteten Kraftstoffstrahlen in Richtung der Luftdrehung vorzugsweise derart schräg, d. h. konoidal zur Erzeugenden des Kegelmantels liegen, daß sie mit dieser einen Winkel von 30 bis 60° einschließen.

Dabei erfolgt die Einspritzung des Kraftstoffes in üblicher Weise zwischen 18° vor dem oberen Totpunkt und 2 bis 5° nach dem oberen Totpunkt.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist der Brennraum gemeinsam mit der zentral dazu liegenden Einspritzdüse in an sich bekannter Weise exzentrisch zur Zylinderachse angeordnet.

Die aus der Einspritzdüse austretenden und unmittelbar, d. h., auf kürzestem Wege auf den zentralen Erhebungsteil gelangenden Kraftstoffstrahlen schneiden somit dessen gestreckte Kegelmantelfläche asymptotisch oder tangential an, ohne daß dabei Einschnitte an diesem Erhebungsteil zu durchsetzen sind.

Dieselmotoren mit toroidförmigem Brennraum sind an sich bekannt, jedoch in einem anderen Zusammenhang und in einer anderen Ausbildung. Es erfolgt hier die Kraftstoffeinspritzung so, daß Luft und Kraftstoff sich ohne Wandberührung innig vermischen. Es handelt sich hier also um eine andere Art von Brennkraftmaschinen, bei der in keiner Weise die Problemstellung der Erfindung aufgeworfen wird. Außerdem ist bei dem bekannten Brennraum der zentrale Erhebungsteil sehr steil konisch ausgebildet, so daß sich nur eine kleine Kegelmantelfläche ergibt, die den Gedanken an eine möglichst großflächige Ausbreitung eines Kraftstofffilmes an diesem Kegelmantel von vornherein gar nicht aufkommen läßt.

Ein anderer bekannter Dieselmotor weist einen toroidförmigen Brennraum auf, dessen Kegel zwar verhältnismäßig flach ausgebildet ist, jedoch ist hier eine Reflexion des Kraftstoffes beabsichtigt. Außerdem wird hier der Kraftstoff auf einen heißen Erhebungsteil gespritzt, was gleichfalls nicht dazu beitragen

kann, die Übertragung der Lehre nach der deutschen Patentschrift 865 683 auf einen derartigen Brennraum anzuregen, insbesondere schon deswegen nicht, weil der bekannte Brennraum keine Luftdrehung vorsieht und es sich somit ebenfalls um eine andere Art der Gemischbildung und des Verbrennungsablaufes handelt.

In der Zeichnung ist die Erfindung an einem bevorzugten Ausführungsbeispiel dargestellt. Hierbei zeigt unter Fortlassung aller für die Erfindung unwesentlichen Teile

Fig. 1 einen perspektivischen Draufblick auf den im Kolbenboden ausgesparten toroidalen Ringkammer-Brennraum gemäß der Erfindung mit Andeutung des über dem zentralen Erhebungsteil liegenden Mündungsendes der Einspritzdüse,

Fig. 2 einen vergrößerten Axialschnitt durch den erfindungsgemäßen Ringkammer-Brennraum nebst über dem zentralen Erhebungsteil angeordneter Einspritzdüse,

Fig. 3 einen Draufblick auf Düselmündung und Brennraum der Fig. 2.

In den Figuren ist 1 der Kolben, 2 die Laufbüchse und 3 der Zylindermantel. Die obere Totpunktlage des Kolbens 1 ist unter Fortlassung des Zylinderdeckels durch die Zylinderkopfbegrenzungsline 4 und die Dichtelemente 5 angedeutet. Im Boden des Kolbens 1 ist der ringförmige Brennraum 6 ausgespart; derselbe hat Toroidform mit einem zentralen Erhebungsteil 7, welcher als flachgestreckter Kegel ausgebildet ist, dessen Mantelerzeugende, wie aus Fig. 2 hervorgeht, eine Gerade bildet, die mit der Brennraumachse 60° einen Winkel zwischen 30 und 60° bildet und an ihrem von der Kegelspitze abseits liegenden Ende in die äußere gekrümmte Brennraumwandung übergeht. Der Kegelmantel bzw. Erhebungsteil 7 läuft entweder in einer nicht abgestumpften Spitze 9 aus, oder er kann auch an seiner Kuppe leicht abgestumpft sein, wie dies bei 10 gezeigt ist. Die als Mehrlochdüse ausgebildete Einspritzdüse 11 ist mittig zum Brennraum 6 angeordnet, und zwar derart, daß ihr Mündungsende 12 sich in der oberen Totpunktstellung gerade über der Spitze 9 bzw. Kuppe 10 des Erhebungsteiles 7 befindet. Von der Einspritzdüse 11 werden aus deren Mündungsöffnungen 13 in kreisförmiger Verteilung über den Brennraumumfang Kraftstoffstrahlen 14 unmittelbar auf die Kegelmantelfläche des Erhebungsteiles 7 aufgetragen, wobei die Achsen 80 der auf die Wandung 8 des Erhebungsteiles 7 gerichteten Kraftstoffstrahlen 14 in Richtung der Luftdrehung derart schräg liegen, d. h., konoidal zur Erzeugenden des Kegelmantels, daß sie mit diesem einen Winkel von 30 bis 60° einschließen (Fig. 2). Die Kraftstoffstrahlen 14 verlaufen sonach einmal asymptotisch oder tangential zur Kegelmantelfläche, ohne daß dabei Einschnitte am Erhebungsteil 7 durchsetzt werden; andererseits entspricht die Einspritzrichtung dieser Strahlen am Kegelmantel einer Konoiderzeugenden um die Rotationsachse des Brennraumes 6 und des Erhebungsteiles 7.

Die der Wandauftragung des Kraftstoffes zugeordnete Luftbewegung ist in der Zeichnung durch die Pfeile 15 und 16 angedeutet. Der voll ausgezogene Pfeil 15 versinnbildlicht dabei eine Luftdrehung gleichsinnig zur wandverteilten Auftragung der Kraftstoffstrahlen 14, der gestrichelte Pfeil 16 eine Luftdrehung gegensinnig zur Kraftstoffeinspritzung bzw. -wandauftragung.

In Fig. 1 und 3 ist die konoidal verlaufende Kraftstoffstrahlauftragung auf dem Kegelmantel des Erhebungsteiles 7 durch fächerartig auseinandergezogene Punktierung dargestellt, wobei unter 14a auch der

Einfluß der gleichsinnig gerichteten Luftdrehung mit angedeutet ist.

Durch die von der Spitze 9 bzw. Kuppe 10 ausgehende konoidal zur Brennraumachse erfolgende Kraftstoffstrahlauftragung an der auseinanderstrebenden Kegelmantelfläche des zentralen Erhebungsteiles 7 wird eine größtmögliche Fläche des Brennraumes vom Kraftstoff filmartig in feinsten Verteilung benetzt. Durch den längeren Auslaufweg der Kraftstoffstrahlen ist nunmehr auch an den gekrümmten Umkehrstellen des Brennraumes nur noch Kraftstoff vorhanden, der in seiner Schichtstruktur bereits feinstens verteilt ist, so daß nirgendwo Brennraumstellen mehr vorhanden sind, an denen unzulängliche Verdampfung infolge Anhäufung von Kraftstoffteilchen und damit unzulässiger Schichtstärke auftreten kann. Die hierdurch erzielte Großflächenverdampfung ermöglicht in praktisch erfolgversprechender Weise die Anwendung des Grundverfahrens auch auf große Brenn- bzw. Hubräume.

Die Erfindung ist nicht auf die hierin gezeigte Ausführungsform beschränkt. Die gleichen Maßnahmen können auch dann vorgesehen werden, wenn beispielsweise der Brennraum statt im Kolben- im Zylinderkopf angeordnet ist. Auch die Anordnung der Einspritzdüse ist nicht an stehende oder geneigte Einbauart gebunden, vielmehr sind beide Einbaustellungen möglich, sofern nur dafür gesorgt ist, daß der Mündungsteil der Düse bei oberer Totpunktlage des Kolbens sich gerade über der Spitze bzw. Kuppe des zentralen Erhebungsteiles 7 befindet. Andererseits kann auch der Ringkammer-Brennraum gemeinsam mit der zentral dazu liegenden Einspritzdüse anstatt, wie im Beispiel gezeigt, zentrisch auch exzentrisch zur Zylinderachse angeordnet sein.

Die vorstehend erläuterte Luftdrehung kann auch entgegen der Kraftstoffeinspritzung gerichtet sein. Diese Zuordnung ist von gewisser Bedeutung für die Verbesserung der Kaltstartbedingungen, da hierbei der luftverteilte Kraftstoffanteil erhöht wird.

Schließlich sei bemerkt, daß die Erfindung ausschließlich in der Kombination der beschriebenen Einzelmerkmale zu sehen ist.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Luftverdichtende, selbstzündende Brennkraftmaschine, insbesondere schnell laufender Dieselmotor, mit im Kolben angeordnetem toroidförmigem Brennraum, auf dessen zentralen Erhebungsteil von einer über demselben im Zylinderkopf angeordneten Einspritzdüse der Kraftstoff durch mehrere über den Umfang des Erhebungsteiles verteilte Kraftstoffstrahlen bei jeweils kurzer freier Strahllänge unter flachem Auftreffwinkel in Form eines dünnen Filmes aufgebracht wird, der durch eine zugeordnete Luftbewegung, und zwar durch eine bereits beim Einströmen der Luft in den Zylinder initial, z. B. durch Schirmventil oder Drallkanal, eingeleitete Luftdrehung um die Brenn- bzw. Zylinderachse in Dampfform allmählich von der Brennraumwand abgelöst, vermischt und verbrannt wird, nach Patentanmeldung K 29937 Ia/46a², dadurch gekennzeichnet, daß der den zentralen Erhebungsteil (7) bildende Kegel flachgestreckt ausgebildet ist und seine Mantelerzeugende im wesentlichen eine Gerade bildet, die mit der Brennraumachse einen Winkel zwischen 30 und 60° einschließt und an ihrem von der Kegelspitze abseits liegenden Ende in die äußere gekrümmte Brennraumwandung übergeht, und daß weiterhin die Achsen der auf die Wandung des Erhebungsteiles (7) gerichteten Kraftstoffstrahlen in Richtung der Luftdrehung vorzugsweise derart schräg, d. h. konoidal zur Erzeugenden des Kegelmantels liegen, daß sie mit dieser einen Winkel von 30 bis 60° einschließen.

2. Luftverdichtende, selbstzündende Brennkraftmaschine, insbesondere schnell laufender Dieselmotor, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Brennraum gemeinsam mit der zentral dazu liegenden Einspritzdüse in an sich bekannter Weise exzentrisch zur Zylinderachse angeordnet ist.

In Betracht gezogene Druckschriften:
Deutsche Patentschriften Nr. 478 930, 865 683;
britische Patentschrift Nr. 554 093.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Fig.1



